Lane Medical Library
STANFORD UNIVERSITY
15 MAR 1939
LIBRARY

Aus dem Tuberkulosekrankenhaus Heidelberg-Rohrbach
Direktor: Priv. Doz. Dr. W. Schmidt.

Das Elektrokardiogramm bei den Thorakoplastiken des Jahres 1934 im Tuberkulosekrankenhaus Heidelberg-Rohrbach

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

vorgelegt von

Anton Walz

aus Rottweil a/N.

1938

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.
1937

Referent: Doz. Dr. Schmidt

Dekan: Prof. Dr. Runge

Die Vornahme und Erweiterung der chirurgischen Lungenkollapstherapie ließen infolge der Größe des Eingriffes eine vorherige genaue Untersuchung von Atmung und Kreislauf für nötig erscheinen. Zu einer exakten Herzuntersuchung gehört die elektrische Herzstromkurve. Mir ist die Aufgabe zugefallen im Tuberkulosekrankenhaus Heidelberg-Rohrbach an den im Jahre 1934 operierten Kranken die Herzstromkurve daraufhin zu untersuchungen, ob tuberkulös-toxische Einflüsse auf das Herz zu erkennen, aus welchen Veränderungen solche zu ersehen sind und in wie weit sie zur Indikationsstellung der Thorakoplastik beitragen können.

Bei den 75 im Jahre 1934 operierten Kranken handelte es sich um 43 rechtsseitige und 32 linksseitige Plastiken. Bei 35 Kranken der Gesamtzahl bestand eine akute und bei 40 eine chronische Tuberkulose, wobei unter der letzteren Gruppe solche Kranke verstanden werden, deren tuberkulöse Erkrankung anamnestisch über 3 Jahre zurückliegt.

Die Plastik wurde in mehreren Sitzungen vorgenommen und zwar in typischer Weise nach „Graf": 1. Sitzung von vorne (Resektion der 1. und 2. Rippe unter Einkerbung der 3.) und die 2. beziehungsweise 3. Sitzung von hinten in erforderlicher Ausdehnung.

Unter den 43 rechtsseitigen Plastiken sind 7 mit einer Sitzung, 28 mit 2 Sitzungen, 7 mit 3 Sitzungen und eine Rippenresektion in einer Sitzung. Während 3 erste, 16 zweite, 12 dritte Sitzungen und eine Rippenresektion mit einer Sitzung linksseitige Plastiken sind. Bei diesen Kranken wurden insgesamt 177 Herzstromkurven angefertigt. Bei mehreren Patienten stand mir nur ein EKG zur Verfügung, bei anderen dagegen bis zu 6. Vor jeder einzelnen Sitzung wurde ein Elektrokardiogramm gemacht, bei kritischen Fällen sogar mehrere.

Diese Herzstromkurven geben in ihren Abweichungen zusammengefaßt folgendes Bild:

Veränderungen der Vorhofzacke in Form oder zeitlichem Ablauf zeigten 60 Fälle (= 80% der Gesamtzahl).

Die häufigste Veränderung war eine Verbreiterung der P-Zacke. Diese zeigte sich in 37 Fällen, also in 49% aller Fälle. 28 zeigten eine Überleitungszeit zwischen 0,10 und 0,11 Sekunden, 6 eine solche zwischen 0,11 und 0,12 Sekunden und in 3 Fällen lag eine Verbreiterung von 0,15 Sekunden vor.

Gespalten war die Vorhofzacke in 19 Fällen (= 25% der Gesamtzahl). Es war eine deutliche Spaltung, doch ging die Spaltung

kaum bis zur isoelektrischen Linie. Diese Spaltung zeigte oft isoliert die 2. Ableitung, kam jedoch in allen Ableitungen vor.

Negativ wurde die P-Zacke nur 3mal in Ableitung 3 allein (= 4%) gefunden. Isoelektrisch war sie dagegen sehr oft, meist jedoch isoliert in der ersten oder dritten Ableitung.

Schwankungen in der Form war die Vorhofzacke häufiger unterworfen. Meist konnten sie auf Verwachsungen zurückgeführt werden.

Sehr flache Vorhofzacken fanden sich bei 9 Fällen (= 12%) in mindestens 2 Ableitungen, meist erste zugleich mit zweiter.

Die von Lewis angegebene Höchsthöhe der P-Zacke in Ableitung 2 von 0,17 MV. wurde in 24 Fällen (= 32%) überschritten, meist in Ableitung 2 allein, sehr häufig jedoch auch in mehreren Ableitungen, meist 2 und 3, doch auch 1 und 2, nie aber 1 und 3 gemeinsam.

Die Überleitungszeit = PQ:

Nach Gerh. von der Weth (1) gilt als obere Grenze für eine Pulszahl von 60 pro Minute eine Überleitungszeit von 0,20 Sek., für 80 — 0,182", für 100 — 0,168", für 120 — 0,159" und für 140 Pulsschläge pro Minute eine Überleitungszeit von 0,15 Sekunden.

Diese Zeiten wurden bei 30 Kranken (= 40% der Gesamtzahl) überschritten. Dabei findet man Überschreitungen der Höchstwerte bis zu 0,04 Sekunden meist nur in einer oder in zwei Ableitungen gemeinsam. In immerhin 7 Fällen in allen 3 Ableitungen. In 6 Fällen (= 8%) kehrte die verlängerte Überleitungszeit im Laufe der einzelnen Operationssitzungen bis zur Norm zurück. In 4 Fällen trat die Verlängerung ein- oder zweimal zwischen den einzelnen Eingriffen auf.

Kammerkomplex:

Stark ausgeprägtes Q in Ableitung 2 und 3 fand sich bei 17 Kranken (= 22%). Selten war diese Q-Zacke verwaschen oder gespalten.

Die Höhe der R-Zacke ist sehr verschieden. Meist zeigt wohl die zweite Ableitung den höchsten R-Ausschlag, welchen jedoch auch die erste oder dritte Ableitung zeigen kann. Es läßt dies jedoch nur auf Lageveränderungen des Herzens schließen, die durch einseitig schrumpfende Prozesse, durch Zwerchfellhochstand oder sonstige raumbeengende Prozesse hervorgerufen werden können. Anders ist es, wenn Spaltungen, grobe Knotungen und mitunter bi- beziehungsweise triphasischer Verlauf der R-Zacke registriert werden. Solche Veränderungen deuten nach den neueren Untersuchungen von Katz, Sydney und Slater (15) immer auf Herzmuskelver-

änderungen. Auch soll der W-Typ in Ableitung 3 prognostisch besonders ungünstig sein (7).

Ich fand in 36 Fällen (= 48%) Veränderungen dieser Art. Nur in 15 Fällen (= 20%) zeigte die R-Zacke meist in Ableitung 3 einen bi- bezw. triphasischen Verlauf und damit meist die W-Form.

Die S-Zacke war sehr variabel. In 15 Fällen war sie teilweise in Ableitung 1 oder verbunden mit Ableitung 2 oder 3 gleichtief wie R hoch, in 7 Fällen in Ableitung 3 so tief wie R hoch. Bei 2 Patienten war die S-Zacke ausgeprägter als die R-Zacke. Verwaschenes oder gespaltenes S zeigte sich seltener.

Aus dem Verhältnis von R und S-Zacke in Ableitung 1 und 3 wird im allgemeinen das Überwiegen eines Herzteiles festgestellt. Bei den 75 Kranken zeigten 51 (= 68%) Überwiegenskurven; davon 13 das Bild des Linksüberwiegens und 38 das des Rechtsüberwiegens. Je 3 hatten nach vollendeter Operation kein Überwiegen mehr. Unter den 38 Patienten mit Rechtsüberwiegen zeigten 18 Rechtsverspätung, wobei das R der 3. Ableitung höher als 1,0 MV ist. Zwei dieser Rechtsverspätungen gingen nach der Operation in Rechtsüberwiegen über.

29 Fälle (= 39%) hatten eine Verlängerung des Kammerkomplexes. Als Normalhöchstwert wird die Zeit von 0,10 Sekunden angesehen. 18 zeigten einen Wert zwischen 0,10 und 0,11 9 einen zwischen 0,11 und 0,12 Sek. und 2 einen solchen über 0,12 Sekunden. Die Kurven von 21 Kranken zeigten dazu eine Verlängerung über ⅓ Systolendauer (Strecke zwischen Beginn von Q und Ende von T), was als besonders pathologisch angesehen wird.

ST in fließendem Bogen beziehungsweise nur gesenktes ST fand sich in 16 Fällen (= 21%). Bei 3 Herzkurven war diese Veränderung nur vorübergehend vorhanden, bei einer weiteren in allen 3 Ableitungen ansteigend mit spitznegativem T, doch auch nur vorübergehend. In 4 Fällen war ST noch in Ableitung 2 ansteigend.

22mal (= 29%) zeigte sich in den 3 Ableitungen von 1 nach 3 eine fallende Tendenz der Nachschwankung, in 7 Fällen bis zum isoelektrischen T der Ableitung 3 und in 13 bis zum negativen T_3 gehend; nur in 2 Fällen fand sich sogar schon in Ableitung 2 eine negative Nachschwankung. Bei 6 Kranken war gleichzeitig die Vorhofzacke nach Ableitung 3 zu fallend. Desgleichen war in 6 Fällen ST gleichzeitig gesenkt. T der Ableitung 3 war bei 2 Fällen gespalten und variabel.

3mal war die T-Zacke nach den von Lewis angegebenen Höchstwerten überhöht, einmal in Ableitung 2 und 3 und je einmal in Ableitung 2 oder 3 alleine.

Aus der Differenz zwischen gemessener und errechneter Systo-

lendauer (Fridericia) ergibt sich weiterhin ein für die Herzmuskeltätigkeit diagnostisch wichtiges Hilfsmittel. Überschreitet dieser Wert 0,03 Sekunden, so ist dies ein Zeichen für pathologische Herzmuskelveränderungen.

Dieser Befund zeigte sich bei 32 Kranken (= 43%). Bei 12 Fällen besserte sich diese Differenz und die beiden Systolendauerwerte stimmten nach der Operation miteinander überein. In 20 Fällen änderte sich dieses Verhältnis nicht.

Bei unseren 15 Todesfällen (= 20%) zeigten 8 in ihren Herzstromkurven eine solche zu große Differenz, bei 2 davon war sie nur vorübergehend vergrößert.

Deutung dieser Befunde.

Für akut toxische Beeinflussung des Herzens durch die Tuberkulose haben wir im Elektrokardiogramm lediglich die Sinustachykardie als diagnostisches Hilfsmittel, da sich ja toxische Zustände durch Störungen der Kreislaufregulationen dokumentieren.

Anders verhält es sich bei den chronisch toxischen Beeinflussungen des Herzmuskels, wo anatomische Veränderungen im Muskelgewebe vor sich gehen, die sich meist auch in der Herzstromkurve zeigen, in vielen Fällen jedoch noch reparabel sein können.

Veränderungen im elektrokardiographischen Bilde sind bei der Lungentuberkulose besonders vorsichtig zu deuten. Der Kreislaufmotor liegt ja in unmittelbarer Nachbarschaft zur erkrankten Lunge und wird daher in besonderer Weise beeinflußt. Es ist klar, daß vor allem die mechanischen Faktoren eine Rolle spielen. Pneumothorax, Thorakoplastik, Exsudatansammlung oder schon Phrenikusexhairesen bewirken durch Druck eine Änderung der Lageverhältnisse. Zirrhosen, Schwarten dagegen werden durch Zug Lageveränderungen hervorrufen. Außerdem wird in den erkrankten und kollabierten Lungenabschnitten eine veränderte, wohl meist erschwerte Blutzirkulation stattfinden, die besondere Anforderung an die Arbeit des rechten Ventrikels stellt. Es müssen sich also diese Dinge vor allem in den Überwiegenskurven, und im besonderen in den oben angeführten Veränderungen der Vorhofzacke äußern.

Tatsächlich zeigt sich zunächst grob betrachtet bei allen Linksüberwiegenskurven röntgenologisch ein Winkel unter 60 Grad, während bei den Rechtsüberwiegenskurven röntgenologisch ein Winkel über 75 Grad vorliegt. Dieser Winkel der Herzachse stimmt meist mit dem aus der 1. und 3. Ableitung nach der Einthhofen'schen Berechnung erhaltenen Winkel überein. Bei der Lungentuberkulose sind diese Überwiegenskurven weniger zurückzuführen auf eine Vermehrung der Muskelmasse der einzelnen Ventrikel als viel-

mehr auf durch Zug- oder Druckwirkung bedingte Lageveränderungen.

In dem von mir ausgewerteten Material fanden sich 51mal Überwiegenskurven, die sich in folgender Weise aufteilen lassen:

A. Linksüberwiegen:

Chronische Tbc. ohne röntgenologisch nachweisbare Zug- oder Druckwirkung	2
mit röntg. nachw. Zug nach links	2
Akute Tbc. ohne röntg. nachw. Zug- oder Druckwirkung	2
mit 1. nach links	6
2. nach rechts	1
zusammen:	13

Bei Zusammenstellung nach der Operationsseite ergibt sich folgende Übersicht:

Rechtsplastik:	
chron. Tbc. ohne Beeinflusung (röntgenologisch)	2
mit Zug nach links	1
akute Tbc. ohne Zug- oder Druckwirkung	2
mit Zug nach links	1
rechts	1
zusammen:	7
Linksplastik:	
chron. Tbc. mit Zug nach links	1
akute Tbc. mit Zug nach links	5
zusammen:	6

B. Rechtsüberwiegen:

Chronische Tbc. ohne röntgenol. nachweisbare Beeinflussung	8
mit Zug nach rechts	11
links	3
akute Tbc. ohne röntg. nachw. Beeinflussung	4
mit Zug nach rechts	9
links	3
zusammen:	38

Bei Einteilung nach Operationsseite:

Rechtsplastik:	
chron. Tbc. ohne Beeinflussung	5
mit Zug nach rechts	9
akute Tbc. ohne Beeinflussung	2
mit Zug nach rechts	6
zusammen:	22

Linksplastik:

chron. Tbc. ohne Beeinflussung	3
mit Zug nach rechts	2
links	3
akute Tbc. ohne Beeinflussung	2
mit Zug nach rechts	3
links	3
zusammen:	16

Teilweise wurden schon vor Beginn der Operation Exhairesen gemacht. Bei 10 Rechtsplastiken war zuvor eine rechtsseitige Exhairese gemacht und trotzdem zeigten diese Kurven mit einer Ausnahme Rechtsüberwiegen. Bei den 4 Linksplastiken, bei welchen zuvor ein Nervenschnitt links ausgeführt worden war, zeigten 2 Rechts- und 2 Linksüberwiegenskurven. Es wären dies also 14 Patienten mit Überwiegenskurven, die zuvor eine Phrenikusexhairese erhalten hatten, immer war dieser Eingriff auf der späteren Plastikseite durchgeführt worden.

Demzufolge hat die Exhairese die Herzstellung kaum beeinflußt und dies ist wohl dadurch verständlich, daß der Schwartenzug des produktiv-cirrhotischen Prozesses derselben Seite größer war als die durch Zwerchfellhochstand bedingte Druckwirkung in der entgegengesetzten Richtung auf das Herz. Die 3 Ausnahmen, bei denen Überwiegungskurven auf der der Exhairese entgegengesetzten Seite auftraten, ließen auch röntgenologisch keinen solchen starken Schwartenzug erkennen, so daß die erwartete Herzverdrängung elektrokardiographisch registriert werden konnte.

Die größere Zahl der Rechtsüberwiegenskurven läßt eigentlich mehr die Registrierung hypertrophischer Vorgänge durch vermehrten Widerstand im kleinen Kreislauf als gerechtfertigt erscheinen, da die größere Zahl (21 : 17) von Rechtsplastiken stammt. Hier wäre die richtige Klärung durch die Auswertung der 4. Ableitung herbeizuführen, die bei uns nicht gemacht wurde. Es bleibt doch noch dahingestellt, welchen Einfluß eine durch die Kollapstherapie zweifellos hervorgerufene mehr oder weniger starke Rotationsstellung des Herzens auf die Herzstromkurve hat. So wird wohl Gültigkeit behalten, daß die Überwiegenskurven weniger für eine Hypertrophie sprechen als vielmehr für die Lageveränderung der Teile des Herzens, deren Erregung den QRS-Komplex im Eletrokardiogramm hervorruft, wie sie eben normalerweise bei Hypertrophien verlagert werden. Dafür spricht vor allem die durchschnittlich geringe Veränderung der röntgenologischen wie elektrokardiographischen Herzachsenstellung durch die Thorakoplastik. Es entspricht

dies auch den klinischen und experimentellen Untersuchungen von Katz und Ackermann (13 und 14).

Ein wesentlich wichtigerer diagnostischer Wert ist die Dauer des Kammerkomplexes. Dieser soll 0,10 Sek. nicht überschreiten. Die Messung dieses Wertes ist sehr schwierig, da meist der genau Beginn und das sichere Ende des QRS-Komplexes nicht zu erkennen ist. Daher haben auch die Kammerkomplexe in den verschiedenen Ableitungen differierende Werte. Von d. Weth empfiehlt, den jeweils am längsten erscheinenden Komplex zu werten, da „durch Besonderheiten der Herzlage der Initialkomplex als verkürzt, aber nicht als verlängert vorgetäuscht werden" kann (1).

Als „stark pathologisch" werden die Zeiten über 0,11 Sekunden und über ⅓ Systolendauer angesehen. Die Verteilung ist folgende:

Sekunden	Zahl	Prozent	zugleich über ⅓ Systolend.
0,10—0,11"	18	24	12
0,11—0,12"	9	12	7
über 0,12"	2	2,6	2
Kleiner als 0,10 doch über ⅓ Syst.	1	1,3	1
zusammen	30	40	22

Es sind somit 29 Fälle (= 39%) mit pathologisch verbreiterten Kammerkomplexen. Von diesen sind die 21 mit Werten über ⅓ Systolendauer ernster zu werten. Nur einmal ist die Dauer des QRS-Komplexes unter dem Höchstwert (0,09") und liegt doch höher als ⅓ Systolendauer. Bei den beiden Verbreiterungen über 0,12 Sekunden waren auch klinisch Streuungen mit Tachykardien festzustellen. Es handelt sich da um mehrere toxische Schübe. Bei einem war allerdings nach einem Jahr bei der Nachuntersuchung die Verbreiterung auf 0,11 Sekunden zurückgegangen, betrug jedoch auch dann noch über ⅓ Systolendauer.

ST wurde als gesenkt betrachtet und damit dem ST „im fließenden Bogen" gleichgestellt, wenn S deutlich ausgezeichnet war bis zur isoelektrischen Linie, ehe sich die nun normalerweise isoelektrisch nach T verlaufende Strecke senkte.

Bei 16 Patienten (= 21%) fanden sich diese Veränderungen, häufig war gleichzeitig eine Verbreiterung des Kammerkomplexes vorhanden oder zeigte die T-Zacke deutlich die fallende Tendenz nach Ableitung 3 zu. Daher wurde das gesenkte ST in solchen Fällen stets als Zeichen für Myokardschädigung verwertet.

Bei den 13 Fällen mit negativem T in Ableitung 3 hatten 6 klinisch nachweisbare toxische Schübe durchgemacht. Bei 5 wurde

die T-Zacken im Laufe der chirurgischen Kollapstherapie wieder positiv beziehungsweise isolektrisch. Bei einem Falle konnte die Nachschwankung bei gesenktem ST spitznegativ, langsam flacher werdend, und schließlich isoelektrisch gesehen werden, während ST zur normalen Lage zurückkehrte. Es war dies ein Fall von Koronarembolie.

Die Höhe der Nachschwankung scheint bei der Tuberkulose in bezug auf Myokardschädigungen keine Rolle zu spielen.

Zug und Druck in der Vorhofgegend werden natürlich besondere Wirkung auf das Reizentstehungszentrum und die Reizüberleitung haben und beides gleichzeitig beeinflussen. Es dürfte daher die wohl röntgenologisch meist nachweisbare Zug- oder Druckwirkung vor allem auf den rechten Vorhof bei den Tuberkulösen wohl kaum die Überleitungszeit allein beeinflussen. Überleitungsverlängerungen allein lassen vielmehr mit großer Wahrscheinlichkeit auf Veränderungen oder Entzündungen im Reizleitungsapparat selbst schließen und wurden bei uns auch dementsprechend bewertet. Groß war allerdings die Zahl der Arrhythmien, doch besserten sich diese meist im Verlauf der Kollapstherapie, während sich die Überleitungszeit dieser Besserung nie anschloß.

Herzalternans scheint auch stark von den mechanischen Faktoren beeinflußt zu werden. Man versteht darunter die interferierende Höhe vor allem der R-Zacke. Diese wurde selten durch die Kollapstherapie gebessert. Manchmal wurde die Interferenz sogar stärker. Diese Störung dürfte wohl auf den Raummangel zurückzuführen sein, der durch die veränderte Zirkulationsfläche und damit Atmungsfläche im kleinen Kreislauf bedingt ist. Daß die Herztätigkeit dementsprechend variiert, scheint selbstverständlich und liegt wahrscheinlich dem Herzalternans zugrunde.

Mechanische Faktoren wirken auf den Herzmuskel in räumlicher Beziehung ein. Sie finden sich in der Herzstromkurve vor allem in Form und Dauer der Vorhofzacke und der Zwischenstücke. Am ausgeprägtesten treten sie auf bei den Überwiegenskurven. Auch die Höhe der Nachschwankung und der Herzalternans werden von ihnen stark beeinflußt.

Entzündliche Veränderungen des Herzmuskels sind entweder toxisch bedingt oder werden durch Ernährungsstörungen hervorgerufen. Sie führen meist zu degenerativen Erscheinungen am Herzmuskel. Auf degenerative, entzündliche Veränderungen des Herzmuskels wurde geschlossen, wenn mindestens drei der folgenden Punkte gleichzeitig vorhanden:

1. Bei Verbreiterungen des Kammerkomplexes über 0,10 Sekunden, vor allem bei gleichzeitig bestehender Überschreitung von ⅓ Systolendauer.

2. Wenn die Differenz zwischen gemessener und errechneter Systolendauer 0,03 Sekunden übertraf.
3. Bei negativem T in mehreren Ableitungen, oder, wenn gleich der fallenden Tendenz der T-Zacke von Ableitung 1 zum negativen T_3 sich auch die Vorhofzacke verkleinerte.
4. Wenn ST in fließendem Bogen oder deutlich gesenkt war.
5. Sofern Q in der 2. und 3. Ableitung besonders ausgeprägt war und wesentlich tiefer als S derselben Ableitung, sofern nicht Scharlach, Masern oder Diphtherie vorangingen.
6. Bei starken Spaltungen der R-Zacke.
7. Wenn der Kammerkomplex in Ableitung 3 die W-Form zeigte.
8. Bei Verlängerung der Überleitungszeit ohne Rhythmusstörungen.

Zu betrachten wäre noch die Veränderung der einzelnen Zakkenhöhen durch die Kollapstherapie. Ich bringe zum Vergleich die Normalzahlen von Lewis und die durch O.S. Hansen und F.W. King (4, 5 und 6) errechneten Normalzahlen bei Tuberkulösen. Als Maximum wurde der jeweilige Höchstwert genommen und als Minimum der jeweils niedrigste Wert. Aus allen Werten wurde das arithmetische Mittel errechnet (s. Tab.).

Die erste Tabelle wurde aus den Zackenhöhen der Herzstromkurven vor der Kollapstherapie errechnet und steht zum Vergleich zu den angeführten Normalzahlentabellen. Es zeigt sich dabei, vor allem in den Mittelwerten, mehr eine Annäherung an die von Lewis genannten Werte. Die übrigen Tabellen sind getrennt nach Operationsseite und Größe des Eingriffs. Sie zeigen bei Linksplastiken steigende Werte, bei den Rechtsplastiken dagegen fallende.

Zusammenfassung.

Bei der Lungentuberkulose sind die Veränderungen der Herzstromkurve mit größter Vorsicht zu werten, da räumliche Verhältnisse und Änderungen im Thorax durch Zug oder Druck bedingt, ferner durch Verkleinerung des Durchblutungsquerschnittes im kleinen Kreislauf, auf das Herz und besonders auf seine Lage sich auswirken und somit in der Kurve Veränderungen setzen.

Verbreiterungen des Kammerkomplexes sahen wir in 29 Fällen (= 39% der Gesamtzahl) und gleichzeitig 21 (= 28%) mit dem Wert über ⅓ Systolendauer.

18 (= 24%) zeigten eine zu große Differenz zwischen gemessener und errechneter Systolendauer.

Die Nachschwankung wurde im Sinne einer Schädigung des Herzmuskels in 13 Fällen beobachtet (= 17%).

16mal (= 21%) zeigte sich ST gesenkt oder in bogigem Verlauf.

Q tief in Ableitung 2 und 3 bei kleinem S fand sich in 17 Fällen (= 22%). Allerdings ließ sich dabei in der Anamnese meist eine überstandene Infektionskrankheit nachweisen, so daß diese Veränderung eventuell als Residuum dieser Erkrankung aufgefaßt werden mußte.

Spaltung der R-Zacke und bi- bezw. triphasischer Verlauf war in 36 Fällen (= 48%) vorhanden.

In davon 15 Fällen (= 20%) war sie jedoch gröberer Natur und zeigte da auch besonders in der 3. Ableitung die W-Form.

In 30 Fällen (= 40%) bestand eine verlängerte Überleitungszeit, nur in 7 mußte sie aber pathologisch betrachtet werden.

Waren 3 von den eben angeführten Punkten gemeinsam vorhanden, so sprach dies unbedingt im Sinne einer Herzmuskelschädigung.

Rechts- und Linksüberwiegen konnte als Zeichen einer Hypertrophie kaum verwertet werden, da meist röntgenologisch Lageveränderungen des Herzens erwiesen wurden.

Zum Schlusse werden noch tabellarisch die Veränderungen der Zackenhöhen im Durchschnittswert angezeigt, wie sie Herzverlagerungen, bedingt durch die Raumveränderung nach den einzelnen Sitzungen der Thorakoplastik, in der Herzstromkurve zeigen.

1. Ableitung	Lewis P	Lewis R	Lewis S	Lewis T	Hansen and King P	Hansen and King R	Hansen and King S	Hansen and King T
Minimum	0,00	0,50	0,00	— 0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Mittel	0,052	0,516	0,206	0,193	0,041	0,52	0,22	0,14
Maximum	0,10	1,20	0,60	0,55	0,20	2,50	1,50	0,40
2. Ableitung								
Minimum	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
Mittel	0,116	1,032	0,223	0,246	0,14	1,08	0,38	0,16
Maximum	0,17	1,65	0,45	0,50	0,50	3,30	1,80	0,60
3. Ableitung								
Minimum	0,00	0,20	0,00	— 0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Mittel	0,081	0,661	0,173	0,061	0,094	0,73	0,19	0,040
Maximum	0,15	1,40	0,40	0,30	0,40	3,30	1,70	0,30

Aus dem mir vorliegenden Material ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Vor der Operation		P	Q	R	S	T
	Minimum	0,00	0,00	— 0,25	0,00	— 0,20
1. Ableitung	Mittel	0,07	0,042	0,503	0,16	0,187
	Maximum	0,25	0,15	1,20	0,55	0,45
	Minimum	0,00	0,00	0,40	0,00	— 0,03
2. Ableitung	Mittel	0,13	0,083	1,117	0,185	0,222
	Maximum	0,30	0,30	2,40	0,70	0,40
	Minimum	— 0,05	+ 0,10	— 0,60	+ 0,15	— 0,25
3. Ableitung	Mittel	0,08	0,10	0,76	0,135	0,051
	Maximum	0,20	0,35	2,00	1,00	0,25

Nach der 1. Sitzung bezw. Spitzenplastik:

Abl. 1	Linksplastik P	Q	R	S	T	Rechtsplastik P	Q	R	S	T
Min.	0,00	0,00	—0,30	0,00	—0,05	0,00	0,00	—0,10	0,00	0,05
Mit.	0,047	0,048	0,479	0,183	0,164	0,076	0,025	0,416	0,162	0,197
Max.	0,10	0,30	1,60	0,50	0,45	0,25	0,20	0,85	0,55	0,45
Abl. 2										
Min.	0,00	0,00	0,35	0,00	—0,10	0,00	0,00	0,35	0,00	0,05
Mit.	0,123	0,083	0,996	0,183	0,181	0,13	0,061	0,974	0,172	0,25
Max.	0,20	0,20	2,1	0,35	0,40	0,30	0,20	2,30	0,60	0,50
Abl. 3										
Min.	0,00	+0,15	—0,30	+0,10	—0,30	— 0,10	+0,15	—0,50	0,00	—0,15
Mit.	0,075	0,129	0,706	0,12	0,058	0,08	0,10	0,621	0,09	0,049
Max.	0,20	0,40	2,40	1,00	0,20	0,20	0,35	1,40	0,40	0,30

Nach Vollplastik:

Abl. 1	P	Q	R	S	T	P	Q	R	S	T
Min.	0,00	0,00	—0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	—0,10	0,00	0,00
Mit.	0,054	0,036	0,358	0,172	0,138	0,05	0,032	0,350	0,118	0,153
Max.	0,15	0,10	0,75	0,35	0,50	0,10	0,15	0,80	0,40	0,30
Abl. 2										
Min.	0,00	0,00	—0,50	0,00	—0,05	0,00	0,00	0,40	0,00	0,050
Mit.	0,136	0,105	0,1065	0,177	0,208	0,109	0,035	0,692	0,128	0,239
Max.	0,30	0,40	2,40	0,55	0,55	0,20	0,15	1,55	0,30	0,550
Abl. 3										
Min.	0,00	0,00	0,15	0,00	—0,15	0,00	0,00	—0,40	0,00	—0,05
Mit.	0,09	0,122	0,822	0,108	0,115	0,064	0,064	0,520	0,09	0,075
Max.	0,20	0,30	2,40	0,45	2,40	0,10	0,20	1,60	0,30	0,45

Literaturverzeichnis.

1. Von der Weth, Gerh.: Kreislauf und Atmung bei Lungentuberkulose. Zeitschr. f. klin. Med. 126 (1933), 296.
2. — Die Veränderungen des Elektrokardiogramms bei Lungentuberkulose. Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 230—34 (1933).
3. Eufinger und Molz: Über das Auftreten eines Pardee-Q im epileptischen Anfall. Klin. Wochenschrift XIII, 33, 1177.
4. Hansen and King: The influence of pulmonary collaps on the electrocardiogram. The americ. Review of Tuberculosis XXII, 320—325 (1930).
5. — Electrocardiographic and roentgenographic studies of the heart in tuberculosis. The americ. Review of Tuberculosis XXII, 310—319 (1930).
6. — Electrocardiographic studies in pulmonary tuberculosis. The americ. Review of Tuberculosis XVII, 159.
7. Edeiken J. and Wolferth Ch.: Clinical significance of the M or W shaped QRS-complex in lead II of the electrocardiogram. Amer. J. med. Sci. 188, 842—54 (1934).
8. Kohan, Heinrichsdorff: Dynamique de l'électrocardiogramme chez les cardiaques pendant l'ascension des montagnes. Presse méd. 1935 I, 20—22.
9. Andersen, Siggaard.: Electrocardiographic studies on diphtheric myocarditis. Acta med. scand. (Stokh.) 84, 253—312 (1934).
10. Buccianti, Ercole.: Il significato dell' onda Q nella terza derivazione dell' electrocardiogramma nei soggetti senza lesione coronarica. Clin. med. ital., N. 66, 151—64 (1936).
11. Pines, Ignacy.: Sur l'accident S de l'éctrocardiogramme en marche d'escalier. Arch. Mal. Cœur 28, 727—53 (1935).
12. Luft, H.: Elektrokardiographische Studien zur Frage des Links- oder Rechtsüberwiegens. Z. Kreislaufforschung 27, 804—7 (1935).
13. Katz, Louis N., and Walter Ackermann: The Effect of the heart's position on the electrocardiographic appearence of ventricular extrasystoles. J. clin. Invest. 11, 1221—39 (1932).
14. Ackermann, Walter, and Louis N. Katz: Reversal in direction of the QRS complex of experimental right bundle-branch block with change in the hearts position. Amer. Heart J. 8, 490—95 (1935).
15. Katz, Sidney, Slater: The second positiv wave of the QRS complexe. Arch. int. Med. 55, 86—99 (1935).
16. Treiger, Lundy: The correlation of shifting electrical axis of the heart with X-ray observations in artificial pneumothorax. Amer. Rev. Tbc. 29, 546—57 (1934).
17. Andersen, Alan R.: Electrocardiographic studies in artificial pneumothorax and thoracoplasty. Amer. Rev. Tbc. 20, 728—35 (1929).
18. Simon, Saling and Felix Baum: Electrocardiographic studies in pulmonary tuberculosis. A prelim report on 250 cases. Amer. Rev. Tbc. 17, Nr. 2, 159—81 (1928).
19. Graybiel, Ashton and Paul D. White: Inversion of the T-wave in lead I or II of the electrocardiogram in yong individuals with neurocirculatory asthena, with thyrotoxicosis, in relation to certain infections, and following paroxysmal ventricular tachycardia. Amer. Heart. J.. 10, 345—54 (1935).

Lebenslauf.

Am 5. Juni 1910 wurde ich als Sohn des Josef Walz und seiner Ehefrau Theresia, geb. Knörzer, in Rottweil am Neckar geboren. Mit 6 Jahren besuchte ich die Realschule zu Rottweil 5 Jahre lang, trat dann auf das human. Gymnasium über und legte hier Ostern 1931 die Reifeprüfung ab. Dem Studium der Medizin widmete ich mich an den Universitäten Tübingen, Würzburg, hier im Herbst 1933 die ärztl. Vorprüfung, Kiel und Heidelberg. Im Herbst 1936 legte ich in Heidelberg das ordentliche Staatsexamen ab. Vom 10. Aug. 1936 bis zum 10. Mai 1937 war ich im Tuberkulosekrankenhaus Heidelberg-Rohrbach als Medizinpraktikant beschäftigt, arbeitete dann 3 Monate auf der inneren Abteilung des städt. Krankenhauses Kaiserslautern in der gleichen Eigenschaft und bin nun seit Erhalt der Bestallungsurkunde, am 12. August 37, als Volontärassistent wiederum am Tuberkulosekrankenhaus Heidelberg-Rohrbach tätig.

Heidelberg, den 4. 4. 38